https://www.engcopilot.com/

Reef4 version 4.4.3.1 - Edition 174 - Décembre 2013
Document : DTU 40.241 (DTU P31-205/CCT) (juin 1990) : Couvertures en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal - Cahier des clauses techniques + Erratum (octobre 1990) + Modificatif 1 (juin 1997) + Modificatif 2 (décembre 2000) (Indice de classement : P31-205)

Document Technique Unifié

DTU 40.241

Juin 1990

DTU P 31-205

couvertures en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal

cahier des clauses techniques

Analyse

Le présent document annule et remplace le DTU 40.24 de juin 1979 et le modificatif n° 1 au Cahier des Charges de mars 1982.

Ce document définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les couvertures en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal

Modifications

Incorpore l'erratum d'octobre 1990 paru dans le Cahier du CSTB 2446. Incorpore le modificatif n° 1 de juin 1997 du Cahier 2959 et le modificatif n°2 de décembre 2000 paru dans le Cahier 3304.

Sommaire

Liste des auteurs
Avertissement
Chapitre 1 Prescriptions générales
1.1 Objet
1.2 Domaine d'application
1.2.1 Destination des couvertures en tuiles béton
1.2.2 Dispositions préalables relatives aux charpentes destinées à recevoir une couverture en tuiles planes en béton
1.2.2.1 Planitude générale des supports de liteaux
1.2.2.2 Flexibilité
1.3 Calepinage
1.4 Conditions d'usage et d'entretien
Chapitre 2 Matériaux
2.1 Tuiles
2.2 Supports
2.2.1 Bois massifs de couverture
2.2.1.1 Essences utilisées
2.2.1.2 Caractéristiques physiques
2.2.1.2.1 Cas des portées inférieures ou égales à 1,20 m d'entraxe
2.2.1.2.2 Cas des portées supérieures à 1,20 m d'entraxe
2.2.1.3 Protection fongicide et insecticide des bois de couverture
2.2.2 Liteaux métalliques
2.2.2.1 Caractéristiques dimensionnelles
2.2.2.2 Protection contre la corrosion
2.2.3 Autres types de support
2.3 Fixations
2.3.1 Dispositifs de fixation des éléments constitutifs du support
2.3.1.1 Sur charpente en bois
2.3.1.1.1 Pointes
2.3.1.1.2 Agrafes
2.3.1.2 Sur charpente métallique
2.3.2 Dispositifs de fixation des tuiles et des accessoires de couverture
2.4 Mortiers
2.5 Bandes métalliques
2.5.1 Bandes façonnées
2.5.2 Tables et bandes en plomb
2.6 Ecran (en sous-face)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

2.6.1 Ecran souple (cf. 3.5.2)
2.6.2 Ecran rigide (cf. 3.5.3)
2.6.2.1 Ecran en bois
2.6.2.2 Ecran en panneaux contreplaqués
2.6.2.3 Ecran en panneaux de particules
2.6.2.4 Ecran en terre cuite
2.6.2.5 Ecran en maçonnerie
Chapitre 3 Mise en oeuvre
3.1 Règles générales de mise en oeuvre
3.1.1 Pentes minimales et longueurs maximales du rampant
3.1.2 Recouvrement
3.1.3 Ecartement des liteaux
3.2 Etablissement du support
3.2.1 Pose sur liteaux bois
3.2.2 Pose sur liteaux métalliques
3.3 Fixation des tuiles
3.4 Ouvrages particuliers
3.4.1 Egout
3.4.1.1 Egout droit (fig. 5)
3.4.1.2 Egout biais (fig. 6)
3.4.1.3 Saillies d'égout et de rives
3.4.2 Rives
3.4.2.1 Rives de tête
3.4.2.1.1 Rives de tête avec dépassement du mur
3.4.2.1.2 Rives de tête sans dépassement du mur
3.4.2.2 Rives latérales
3.4.2.2.1 Rive latérale droite
3.4.2.2.2 Rive latérale biaise
3.4.3 Faîtage
3.4.3.1 Faîtage droit
3.4.3.1.1 Faîtage à sec (fig. 11)
3.4.3.1.2 Faîtage hourdé
3.4.3.2 Faîtage biais
3.4.4 Arêtiers
3.4.4.1 Arêtiers hourdés
3.4.4.2 Arêtiers posés à sec
3.4.5 Noues (fig. 12)
3.4.6 Pénétrations et brisures
3.4.6.1 Pénétrations continues
3.4.6.1.1 Pénétration continue suivant la ligne de plus grande pente de la couverture
Solution avec couloir latéral (fig. 13)
Solution avec couloir et noquets (fig. 15 a et 15 b)
3.4.6.1.2 Pénétration continue perpendiculaire à la ligne de plus grande pente de la couverture
3.4.6.1.3 Pénétration continue oblique par rapport à la ligne de plus grande pente de la couverture
3.4.6.2 Pénétrations discontinues
3.4.6.3 Brisures
3.4.7 Bande à rabattre
3.5 Pose des tuiles avec écran
3.5.1 Généralités
3.5.2 Ecran souple
3.5.3 Ecran rigide
3.5.3.1 Ecran en bois ou en panneaux dérivés du bois
3.5.3.2 Ecran en terre cuite ou en maçonnerie
3.6 Réalisation d'une isolation thermique le long des rampants
3.7 Ventilation à la sous-face des tuiles
3.7.1 Cas de la couverture simple, sans écran de nature à supprimer la libre communication entre le volume du comble et la sous-face des tuiles
3.7.1.1
3.7.1.2
3.7.1.3
3.7.2 Cas de la couverture avec écran supprimant la libre communication entre le volume du comble et la sous-face des tuiles
3.7.2.1
3.7.2.2
3.7.2.3
3.8 Protection contre la neige poudreuse
Annexe 1 Définition des sites (auxquels il est fait référence dans le présent document)
Site protégé
Site normal
Site exposé
Annexe 2 Liste des DTU et normes cités en référence
1 DTU et règles de calcul
2 Normes

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

membres de la commission spécialisée du DTU 40.241 relatif aux « Couvertures en tuiles planes en béton »

Animateur :

M. FARHI , Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

Rédacteur :

M. ROLLET , représentant le Centre d'Etudes et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB)

Membres :

MM.

- **MALIVERNEY** et **LESUR** , représentant l'Union Nationale de la Chambre Syndicale de Couverture et de Plomberie de France
- **PEINE** et **PUTATTI** , experts
- **PROTHON** , représentant la SOCOTEC
- **PRUNIAUX** , représentant le Bureau VERITAS
- **GLOWACKI** , représentant le Centre d'Etudes et de Prévention
- **BOVE** , représentant le CETEN-APAVE
- **STORTI** , représentant le Centre Technique du Bois
- **SIDOROFF** , représentant le CERIB
- **HATTE, LECERF** et **LAINE** , représentant le Syndicat des Tuiles en béton
- **LYONNET** , représentant le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Avertissement

Le présent DTU constitue la première version des clauses techniques générales applicables aux travaux de couverture en tuiles planes en béton.

Depuis l'origine de leur fabrication, les tuiles planes en béton, qui se différencient des tuiles profilées par un extrados plan et un niveau des emboîtements inférieur à celui du plan de ruissellement, ont fait l'objet d'Avis Techniques visant à la fois les caractéristiques des produits et les conditions de leur mise en oeuvre.

En 1982, la norme NF P 31-311 révisée a intégré les tuiles planes en béton. Cette norme définit les tuiles planes et en spécifie les caractéristiques particulières.

L'importance des applications de ce système de couverture et le caractère stabilisé de ses conditions de mise en oeuvre ont prévalu à l'établissement du présent DTU.

Pour l'essentiel, le Cahier des Clauses Techniques du DTU 40.241 reprend les dispositions du DTU 40.24 lorsqu'elles sont communes à la mise en oeuvre des tuiles en béton planes ou profilées.

Parmi les aspects spécifiques à la mise en oeuvre des tuiles planes, on relève principalement : le tableau des pentes et des recouvrements et le traitement de certains points singuliers de couverture dont le raccord, contre mur ou émergence, dans le sens de plus grande pente.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 1 Prescriptions générales

1.1 Objet

Le présent Cahier des Clauses Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution des travaux de couverture en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal.

Ces travaux de couverture sont prévus pour être exécutés sur des structures porteuses établies en conformité avec les Règles, Cahiers des Charges et Cahier des Clauses Techniques en vigueur et aux prescriptions de l' alinéa 1.2.2 ci-après .

Règles, Cahiers des Charges et Cahiers des Clauses Techniques en vigueur.
Exemples :

- Règles CB 71 ;
- DTU 31.1 ;
- DTU 31.2 ;
- DTU 32.1 ;
- DTU 32.2 .

1.2 Domaine d'application

1.2.1 Destination des couvertures en tuiles béton

Les couvertures en tuiles planes en béton à emboîtement et à glissement sont aptes à couvrir tous les types de bâtiments à versants plans, quelle que soit leur destination.

Le présent Cahier des Clauses Techniques est applicables aux bâtiments réalisés en France métropolitaine.

Il ne vise pas l'emploi de ces tuiles en climat de montagne.

Le climat de montagne est conventionnellement caractérisé par l'implantation du bâtiment à plus de 900 m d'altitude.

1.2.2 Dispositions préalables relatives aux charpentes destinées à recevoir une couverture en tuiles planes en béton

En l'absence de dispositions au moins analogues figurant dans les Cahiers des Charges et Cahiers des Clauses Techniques de mise en oeuvre de charpente concernant la planitude et la flexibilité des pièces de charpente, il y a lieu, concernant celles-ci, de respecter les règles suivantes.

Il appartient au maître d'oeuvre de prévoir, aux documents particuliers du marché, les dispositions nécessaires pour le respect des prescriptions de l' article 1.2.2 .

1.2.2.1 Planitude générale des supports de liteaux

Le défaut de planitude doit être inférieur en tout point du support de la couverture à 1/100 de la portée des liteaux (fig. 1).

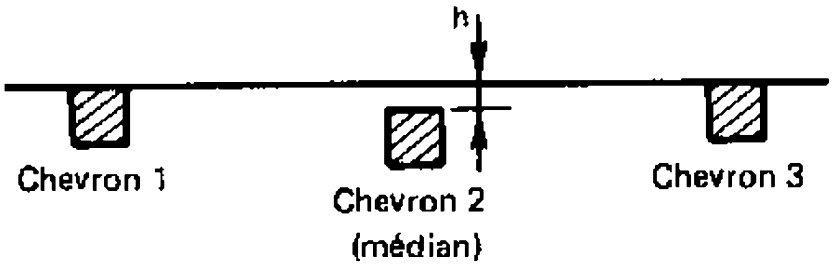


Figure 1

La mesure de ce défaut est effectuée comme suit :

- déplacer en tout sens une règle de 2,50 m de longueur en la maintenant en contact avec deux chevrons de part et d'autre du chevron considéré ;
- mesurer perpendiculairement au plan de la couverture la distance maximale h pouvant exister entre la règle et le chevron médian précité.

1.2.2.2 Flexibilité

Sous l'action des charges permanentes, climatiques et d'utilisation, aucun déplacement relatif ne doit excéder le 1/200 de la distance prise en compte.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

1.3 Calepinage

Afin d'éviter dans toute la mesure du possible les coupes de tuiles, il est utile de procéder à une étude préalable du plan de couverture et d'établir un calepinage (suivant la longueur et la largeur des tuiles) en fonction du modèle de tuiles à utiliser. Des tuiles spéciales (demi-tuiles par exemple) sont prévues pour respecter la pose des joints croisés (cf. § 3.1).

1.4 Conditions d'usage et d'entretien

Les prescriptions du présent Cahier des Clauses Techniques ont pour but d'obtenir l'exécution d'ouvrages de bonne qualité.

Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus, et que si leur usage en est normal.

L'entretien est à la charge du maître de l'ouvrage, les travaux étant de la compétence des différents corps d'état.

L'entretien des toitures comporte notamment :

- l'enlèvement des mousses et, plus généralement, de la végétation et des débris divers pouvant nuire au bon fonctionnement de la couverture ;
- le maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
- le maintien en bon état d'ouvrages accessoires tels que solins, souches de cheminées, etc. ;
- le maintien en bon état des éléments du support de la couverture ;
- le maintien d'une ventilation suffisante de la sous-face des tuiles ;
- l'enlèvement de la neige poudreuse dans les combles lorsque les précautions visées à l' article 3.8 n'ont pas été prises.

L'usage normal implique une circulation réduite au strict nécessaire pour les entretiens définis ci-dessus et les travaux annexes (fumisterie, pose d'antennes). Dans le cas où des équipements techniques nécessitant des visites périodiques (tels que installations de conditionnement d'air par exemple) sont situés sur la couverture, il convient, lors des travaux d'entretien, de prendre des dispositions pour ne pas détériorer les tuiles (interposition d'échelles plates ou de planches, usage de chaussures spéciales).

Dans le cas où l'accès à la couverture ne peut se faire de l'extérieur du bâtiment, il y a lieu de mentionner aux Documents Particuliers du Marché, la fourniture et la pose de trappes d'accès.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 2 Matériaux

2.1 Tuiles

Les tuiles de courant et les tuiles spéciales en béton doivent satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 490 .

L'emboîtement est conçu de façon à réaliser une surface plane en partie supérieure de chaque rangée de tuiles.

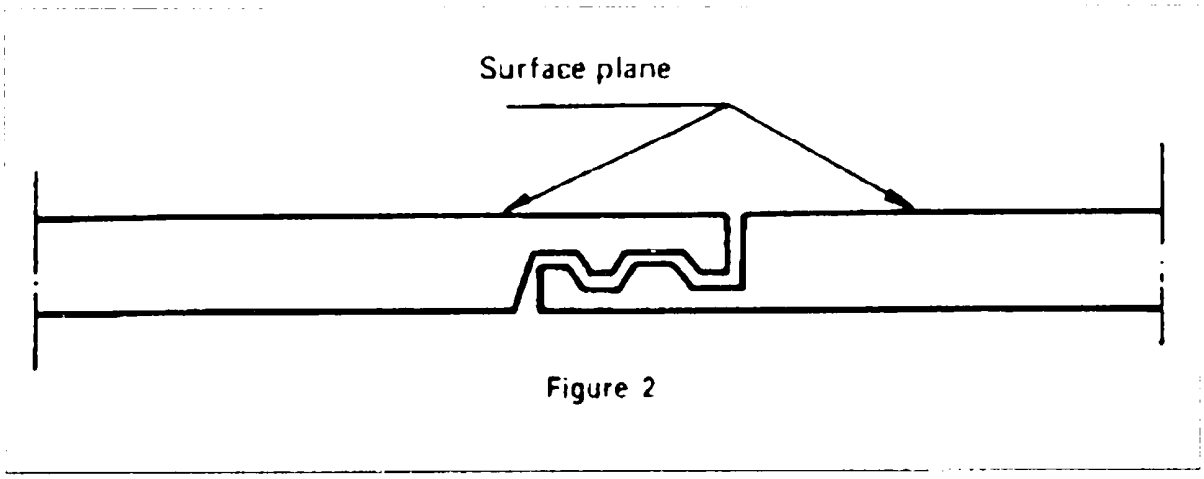


Figure 2

La marque de qualité NF, apposée sur les tuiles, certifie la conformité et dispense de la vérification des critères exigés.
En l'absence d'apposition de la marque NF, il faut justifier les performances du lot livré, par référence à la norme.

2.2 Supports

Les supports de couvertures sont des parties de l'ouvrage en contact direct avec la couverture et qui reportent les charges ascendantes ou descendantes à la charpente.

2.2.1 Bois massifs de couverture

Les bois massifs de couverture doivent être secs à l'air et répondre aux caractéristiques de choix minimales indiquées ci-après.

Les bois de couverture font l'objet de la norme NF P 34-401 .

2.2.1.1 Essences utilisées

Toutes les essences admises en charpente (cf. Règles CB 72, art. 2.1.2) sont utilisables pour les travaux de couverture.

Le sapin et l'épicéa sont préférables à toutes autres essences pour l'exécution des voligeages, tasseautages, etc.

2.2.1.2 Caractéristiques physiques

2.2.1.2.1 Cas des portées inférieures ou égales à 1,20 m d'entraxe

Les bois de couverture (liteaux, voliges, etc.) utilisés avec des portées d'entraxe au plus égales à 1,20 m ne doivent pas présenter de défauts susceptibles de réduire gravement leur résistance. Sont prohibés, en particulier :

- les altérations biologiques (dues aux champignons et insectes) autres que le bleuissement et les piqûres noires ;
- les défauts localisés tels que les noeuds, flaches, poches de résine qui, isolément ou par le fait de leur groupement en une même section, réduiraient de plus d'un quart la surface de la section considérée ;
- les pentes générales de fil supérieures à 12 % par rapport à l'axe géométrique de la pièce.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

2.2.1.2.2 Cas des portées supérieures à 1,20 m d'entraxe

Les bois de couverture (liteaux, volige, etc.) utilisés avec des portées d'entraxe supérieures à 1,20 m et les bois de section plus importante (planches, chevrons, etc.) doivent être conformes aux prescriptions de la catégorie I de la norme NF B 52-001 .

2.2.1.3 Protection fongicide et insecticide des bois de couverture

La protection fongicide et insecticide des bois de couverture peut être exigée suivant les circonstances, les lieux d'emploi et la nature des bois utilisés.

Elle est, dans ce cas, réalisée au moyen de produits dont les caractéristiques sont au moins égales à celles exigées pour la marque de qualité CTB-F.

Si une telle protection est exigée, elle doit être précisée aux Documents Particuliers du Marché.

2.2.2 Liteaux métalliques

Les liteaux métalliques doivent être constitués par des cornières ou autres profilés angulaires en acier de construction d'usage général.

2.2.2.1 Caractéristiques dimensionnelles

Les dimensions des cornières utilisées sont les suivantes (en mm) :

L 30 × 30 × 3

L 35 × 35 × 3.5

L 40 × 40 × 4.

Si d'autres profilés sont utilisés, ceux-ci doivent avoir une hauteur d'accrochage au moins égale à 20 mm.

2.2.2.2 Protection contre la corrosion

Avant la mise en oeuvre, les liteaux en acier doivent être protégés de la corrosion.

La protection contre la corrosion des liteaux en acier est normalement assurée par l'application d'une ou de deux couches de peinture antirouille (telle que peinture au minium ou peinture bitumineuse), les surfaces à peindre étant préalablement graissées et débarrassées de la rouille.

Des prescriptions plus sévères peuvent être nécessaires.

Sauf prescriptions indiquées aux Documents Particuliers du Marché, la protection contre la corrosion n'est pas assurée par l'entreprise de couverture.

2.2.3 Autres types de support

Les tuiles peuvent reposer sur d'autres types de supports que ceux indiqués dans le présent document.

Ces autres types de support sont justiciables de l'Avis Technique.

2.3 Fixations

2.3.1 Dispositifs de fixation des éléments constitutifs du support

2.3.1.1 Sur charpente en bois

2.3.1.1.1 Pointes

Les pointes peuvent être lisses, crantées ou torsadées. Les pointes lisses en acier doivent être conformes à la norme NF E 27-951 .

2.3.1.1.2 Agrafes

Les agrafes sont en acier et présentent les caractéristiques géométriques suivantes :

- épaisseur ou diamètre minimal : 1,83 mm,
- longueur minimale de chaque branche : 63,5 mm.

Lorsqu'elles ne sont pas en acier inoxydable, elles doivent être protégées contre la corrosion par une galvanisation correspondant à la classe B de la norme NF A 91-131 .

La conformité à ces prescriptions doit être mentionnée sur les emballages.

2.3.1.2 Sur charpente métallique

vis autotaraudeuses

Les vis autotaraudeuses sont :

- soit en acier cémenté de 115 kg/mm² minimum de limite élastique et de diamètre minimal de 6 mm ;
- soit en acier inoxydable Z 12 CN 17-08.

2.3.2 Dispositifs de fixation des tuiles et des accessoires de couverture

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Les dispositifs couramment utilisés sont les suivants : pointes, clous, crochets de pannetonnage, fils, clips.
Lorsqu'ils sont métalliques, ces dispositifs doivent être protégés contre la corrosion.

2.4 Mortiers

Les ouvrages de calfeutrement sont exécutés avec des mortiers prêts à l'emploi figurant sur une liste préconisée par le fabricant de tuiles.

> Cette liste est reprise de la liste établie par le CERIB, laquelle se fonde sur des produits à faible module d'élasticité et ayant satisfait à un essai de convenance quant à l'adhérence.

2.5 Bandes métalliques

2.5.1 Bandes façonnées

Les caractéristiques des bandes façonnées sont celles de la norme NF P 34-402 .

2.5.2 Tables et bandes en plomb

Les tables et bandes en plomb doivent répondre aux spécifications de la norme NF A 55-401 . L'épaisseur des tables et des bandes en plomb doit être au moins de 1,5 mm.

2.6 Ecran (en sous-face)

On entend par écran un élément généralement continu souple ou rigide, interposé entre le comble et la face interne des tuiles.

> Lorsqu'elle ne résulte pas impérativement de l' article 3.1.2 , l'interposition d'un écran en sous-face doit être précisée dans les Documents Particuliers du Marché.

2.6.1 Ecran souple (cf. 3.5.2)

> L'emploi d'écrans perméables à la vapeur d'eau contribue utilement à réduire les risques de condensation.

Cet écran est constitué :

- par des lés de feutre bitumé, avec ou sans armature rapportée à mailles larges.
  Le feutre bitumé doit satisfaire au moins aux prescriptions imposées pour le type 36 S par la norme NF P 84-307 ;
- par des lés en polyéthylène armé ou non.

L'épaisseur minimale de ce film est de 100 micromètres.

2.6.2 Ecran rigide (cf. 3.5.3)

Dans le cas où les charges constituées par la couverture et son support (tuiles, liteaux, contre-liteaux) sont transmises à l'écran, les conditions de mise en oeuvre, notamment celles résultant des charges réglementaires, doivent faire l'objet d'une étude particulière du maître d'oeuvre.

2.6.2.1 Ecran en bois

L'écran est constitué par des voliges ou des planches (cf. art. 2.2.1) emboîtées ou bord à bord.

2.6.2.2 Ecran en panneaux contreplaqués

Les panneaux contreplaqués, ignifugés ou non, doivent satisfaire aux normes NF B 54-155 et NF B 54-160 .

Ils doivent, en outre, avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées pour la marque de qualité « Extérieur CTB-X ».

> Les caractéristiques exigées par la marque « CTB-X extérieur » sont actuellement définies dans le document Placos n° 865 du CTB .
> L'apposition sur chaque panneau de la marque de qualité « Extérieur CTB-X » dispense de la vérification des critères exigés.

Leurs dimensions maximales sont de 3 150 mm × 1 550 mm.

Leur épaisseur minimale est de 10 mm.

2.6.2.3 Ecran en panneaux de particules

Les panneaux de particules, ignifugés ou non, doivent satisfaire aux normes NF B 54-100 et NF B 54-110 . Ils doivent, en outre, avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées par la marque CTB-H.

> Les caractéristiques exigées par la marque CTB-H sont actuellement définies dans le document Agglos n° 454 du CTB .
> L'apposition, sur chaque panneau, de la marque « CTB-H » dispense de la vérification des critères exigés.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Leurs dimensions maximales sont de 3 700 mm × 1 250 mm.

Leur épaisseur minimale est de 16 mm.

2.6.2.4 Ecran en terre cuite

Cet écran peut être constitué par des produits de terre cuite, généralement assemblés par hourdage au mortier de ciment, avec interposition d'une armature dans les joints, et reposant sur des fermettes ou chevrons convenablement espacés.

2.6.2.5 Ecran en maçonnerie

Cet écran peut être constitué par des éléments porteurs en maçonnerie, préfabriqués ou non, spécialement destinés à cet usage (cas des sous-toitures en céramique ou béton par exemple).

Ces éléments peuvent être justiciables de l'Avis Technique.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 3 Mise en oeuvre

NOTA
les figures illustrant le présent Cahier des Clauses Techniques constituent des exemples indicatifs et non limitatifs de réalisation des ouvrages auxquels ils se rapportent.

Ils ne définissent que des principes et non tous les détails d'exécution.

3.1 Règles générales de mise en oeuvre

Les tuiles planes en béton se posent exclusivement à joints croisés.

La totalité du dispositif d'emboîtement prévu par le fabricant doit être utilisée.

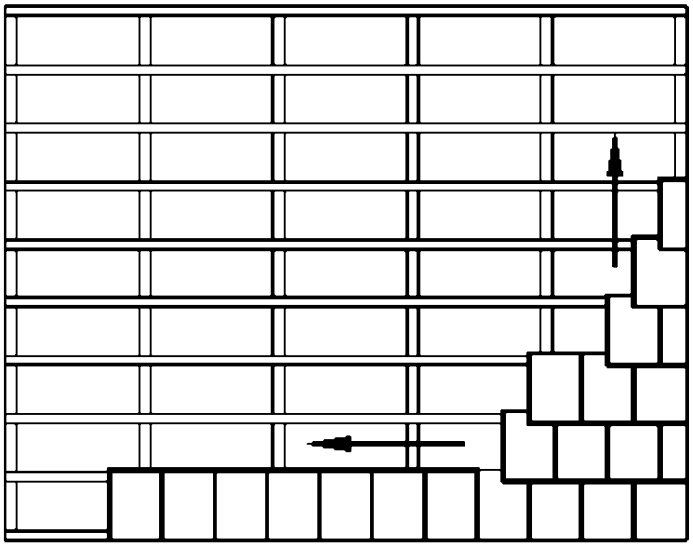


Figure 3 Principe de pose à joints croisés

3.1.1 Pentes minimales et longueurs maximales du rampant

La pente minimale est de 40 %. Les pentes admissibles de versant sont précisées au tableau I ci-après (§ 3.1.2).

Les pentes sont valables pour des rampants de 12 m de longueur maximale et dont la projection horizontale n'excède pas 8 m.

Pour des rampants de longueur plus importante, il y a lieu de procéder à une étude particulière.

3.1.2 Recouvrement

Les tuiles en béton à glissement et à recouvrement variables permettent d'adapter la valeur du recouvrement à la pente et à la longueur du rampant.

En tout état de cause, le recouvrement est au moins égal à la valeur indiquée pour la pente considérée dans le tableau I ci-après :

Pente p (%)	Recouvrement minimal (cm)	Ecran sous-toiture	
		Site normal ou protégé	Site exposé
40 ≤ p < 45	12,5	Obligatoire	Obligatoire
45 ≤ p < 60	10	Obligatoire	Obligatoire
p ≥ 60	7,5	Facultatif	Obligatoire

Tableau I Recouvrement des tuiles en fonction des pentes

Le tableau I assortit certaines conditions d'emploi au recours obligatoire à un écran de sous-toiture.
En l'état actuel des connaissances, expérimentales et de comportement en oeuvre des couvertures, ces

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

conditions doivent être considérées comme résultant des conséquences de l'écran sur le champ de pression de part et d'autre de la couverture et non comme la capacité de l'écran à jouer un rôle d'étanchéité complémentaire.

La pose des liteaux s'effectue selon les indications de la figure 4 .

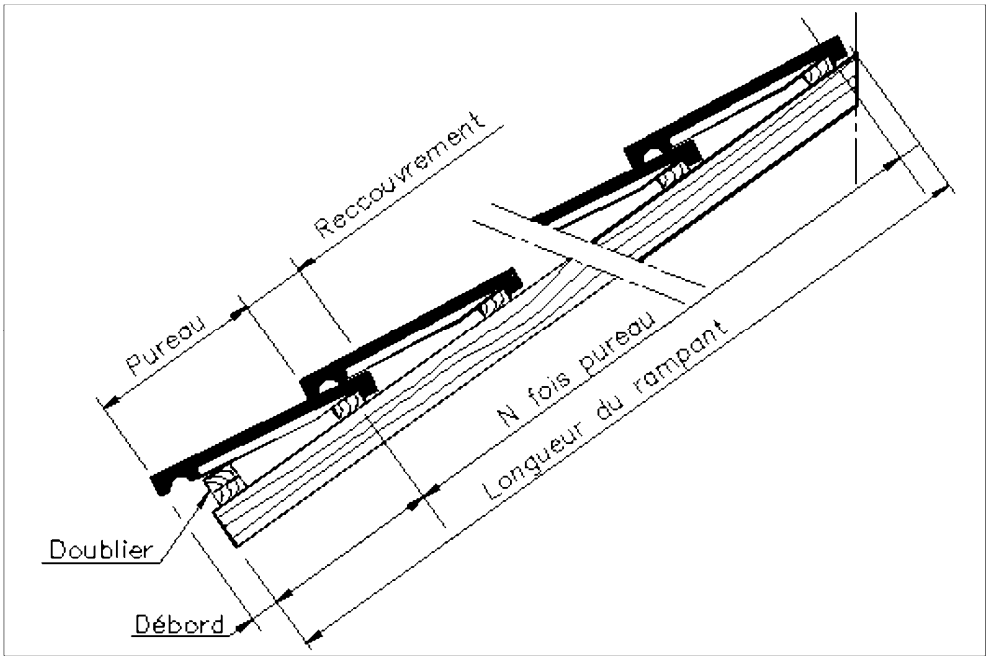


Figure 4

La définition des sites est donnée en annexe du présent document.

3.1.3 Ecartement des liteaux

L'écartement des liteaux est au maximum égal à la longueur de la tuile moins la valeur du recouvrement pour la pente de la couverture considérée.

3.2 Etablissement du support

3.2.1 Pose sur liteaux bois

Les tuiles reposent sur un litonnage en bois (cf. art. 2.2.1) dont les éléments sont fixés à raison d'une pointe ou d'une agrafe à chaque intersection d'un chevron et d'un liteau. L'agrafage n'est utilisé que pour la fixation de pièces d'épaisseur au plus égale à 25 mm.

Pour des pièces à fixer d'épaisseur au moins égale à 32 mm, on utilisera de préférence des pointes torsadées.

Les liteaux doivent reposer sur trois appuis au moins.

La section des liteaux à utiliser est fonction des entraxes et de la charge totale [1] .

1)
Charge permanente 50 daN/m² + charges climatiques normales.

Le tableau II ci-après donne, à titre indicatif, pour les hypothèses de calcul indiquées en commentaire, les dimensions des liteaux en fonction de certaines valeurs d'entraxes (m) et de charge totale (daN/m²). Une tolérance de ± 1,5 mm est admissible à partir des cotes indiquées au tableau II .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Section (mm) (h x l) (1)	Entraxe maximal des appuis en mètres suivant la charge exprimée en daN/m2		
	100	150	200
22 x 25	0,45	0,43	0,40
25 x 25	0,55	0,50	0,45
25 x 32	0,60	0,54	0,50
25 x 38	0,64	0,57	0,52
25 x 50	0,74	0,66	0,62
32 x 32	0,79	0,70	0,62
32 x 38	0,83	0,74	0,68
38 x 38	1,00	0,89	0,82
38 x 50	1,10	0,98	0,90
1 . h : hauteur du liteau l : largeur du liteau. L'utilisation de liteaux d'une hauteur inférieure à 22 mm n'est pas admise.			

Tableau II

Des écartements entre appuis et des épaisseurs différents peuvent être admis sous réserve d'une justification.

Les valeurs du tableau II ci-dessus tiennent compte d'une flèche de 1/300 de la portée, sous charge totale (charge permanente 50 daN/m² + charges climatiques normales), une pose sur deux appuis et en tenant compte des tolérances dimensionnelles de section, d'une distance entre axes des liteaux d'environ 0,30 m, et des contraintes entraînées par l'entretien normal de la couverture (circulation d'ouvriers par exemple).

3.2.2 Pose sur liteaux métalliques

Les tuiles sont posées sur des cornières telles que définies par les normes NF A 45-009 et 45-010 .

L'épaisseur et la largeur des ailes sont fonction de la portée et des charges.

Elles sont déterminées par calcul.

3.3 Fixation des tuiles

La fixation minimale des tuiles par crochetage, par clouage ou par pannetonnage doit être exécutée dans les cas indiqués dans le tableau III ci-dessous :

Pentes (%)	Sites protégé et normal		Site exposé	
	Rives et égouts	Partie courante	Rives et égouts	Partie courante
40 ≤ p < 100	Toutes	Aucune	Toutes	1/5
100 ≤ p < 175	Toutes	1/5	Toutes	Toutes
p ≥ 175	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes
Légende: toutes : toutes les tuiles sont à fixer 1/5 : 1 tuile sur 5 est à fixer aucune : aucune tuile n'est à fixer				

Tableau III

3.4 Ouvrages particuliers

3.4.1 Egout

3.4.1.1 Egout droit (fig. 5)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

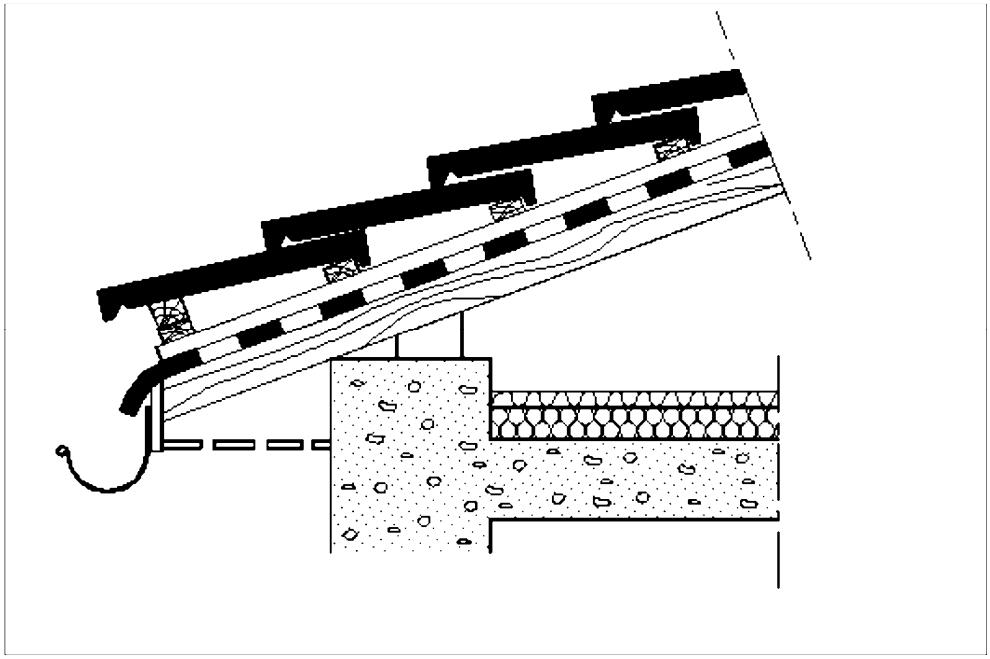


Figure 5 Egout droit

Le rang doit avoir la même pente que celle des rangs en plein comble.

Pour ce faire, les tuiles de premier rang ou tuiles d'égout reposent couramment sur un doublier ou liteau de basculement.

3.4.1.2 Egout biais (fig. 6)

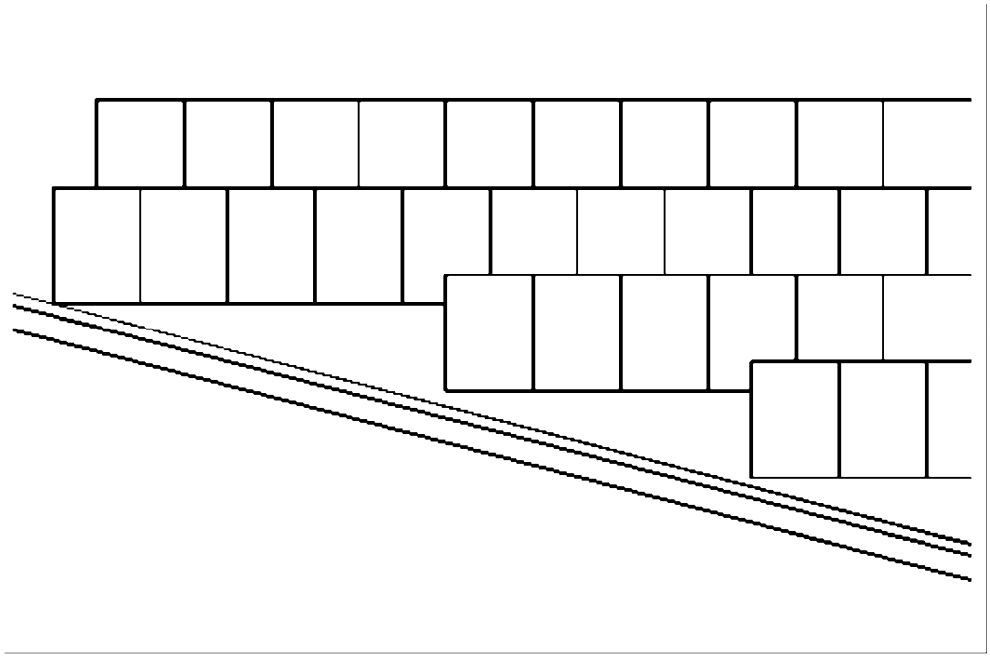


Figure 6 Egout biais

Si le rang de départ n'est pas tranché, il part au-dessus d'une bande métallique biaise.

3.4.1.3 Saillies d'égout et de rives

Lorsqu'elles ne sont pas fermées à la face inférieure, et si toutes les précautions n'ont pas été prises pour la fixation des tuiles des rangs en saillie, il est nécessaire de réaliser un voligeage, sans écartement, des saillies d'égout pour éviter la prise au vent.

On emploie soit des voliges serrées bord à bord, soit des éléments bouvetés, soit des panneaux de contreplaqué « extérieur CTB-X », soit des panneaux de particules de qualité CTB-H.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3.4.2 Rives

3.4.2.1 Rives de tête

3.4.2.1.1 Rives de tête avec dépassement du mur

Le dernier rang de tête est recouvert soit par un solin en mortier, répondant aux spécifications de l' article 2.4 , soit par un filet en mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 recouvert d'une garniture métallique et d'une bande de solin, soit suivant les dispositions de la figure 7 .

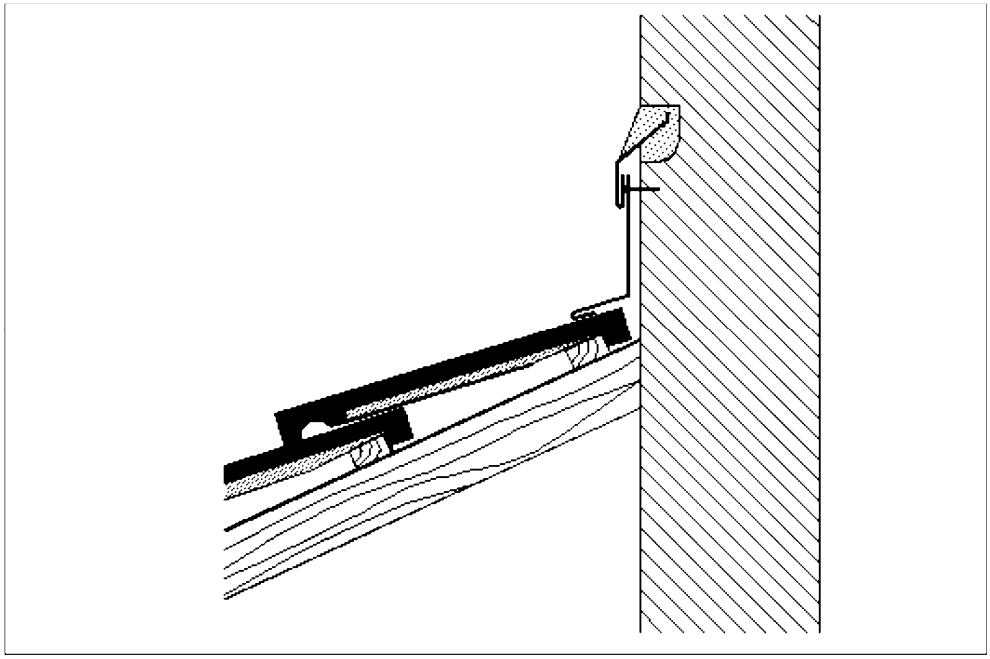
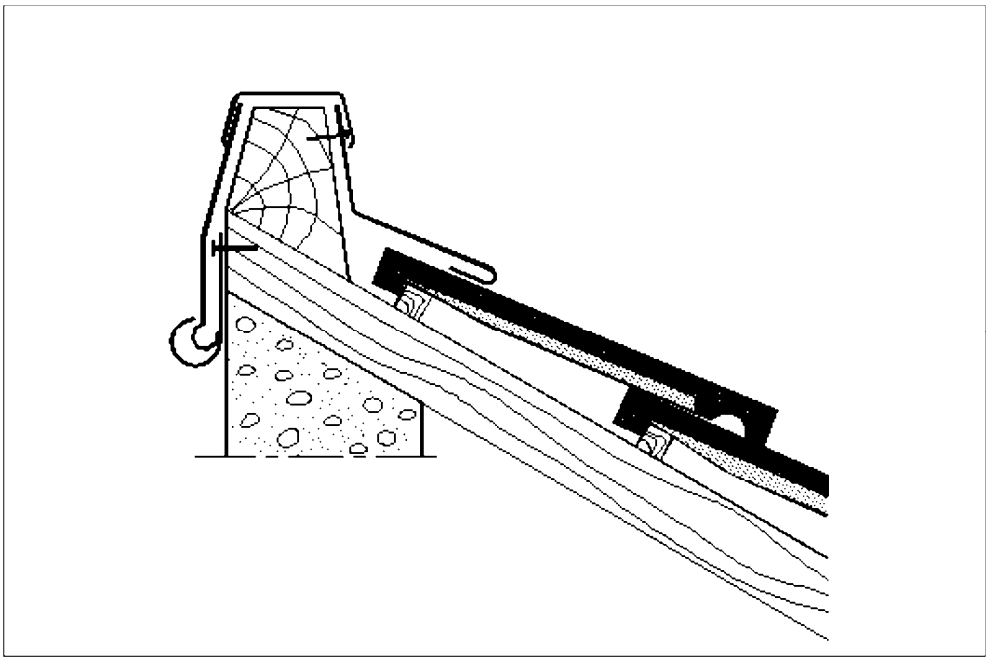


Figure 7 Rive de tête avec dépassement vertical du mur

3.4.2.1.2 Rives de tête sans dépassement du mur

Il peut être utilisé, pour ce faire :

- soit des tuiles faîtières hourdées,
- soit des tuiles spéciales du type shed,
- soit une garniture métallique suivant les dispositions de la figure 8 .



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 8 Rive de tête sans dépassement vertical du mur

3.4.2.2 Rives latérales

3.4.2.2.1 Rive latérale droite

Elle peut être réalisée au moyen de tuiles ou de demi-tuiles de rive avec ou sans rabat et permettant le respect de la pose à joints croisés (fig. 9 et 10).

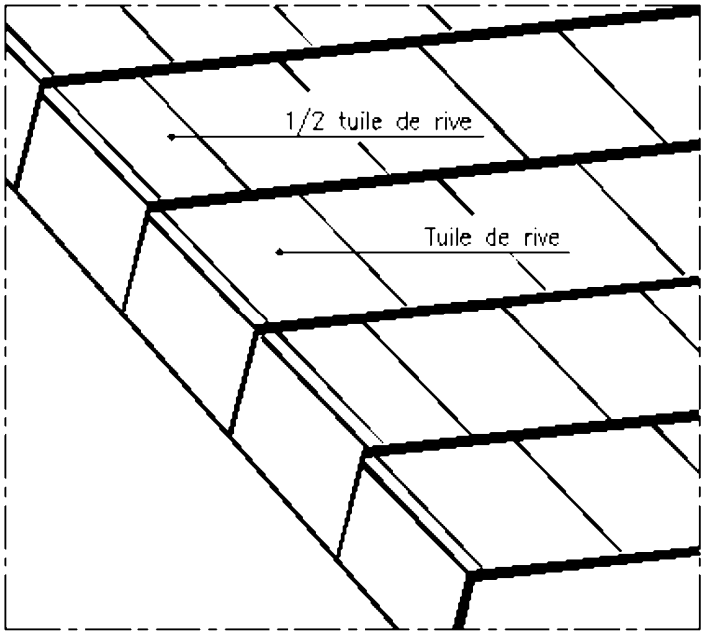


Figure 9 Tuile et demi-tuile de rive à rabat

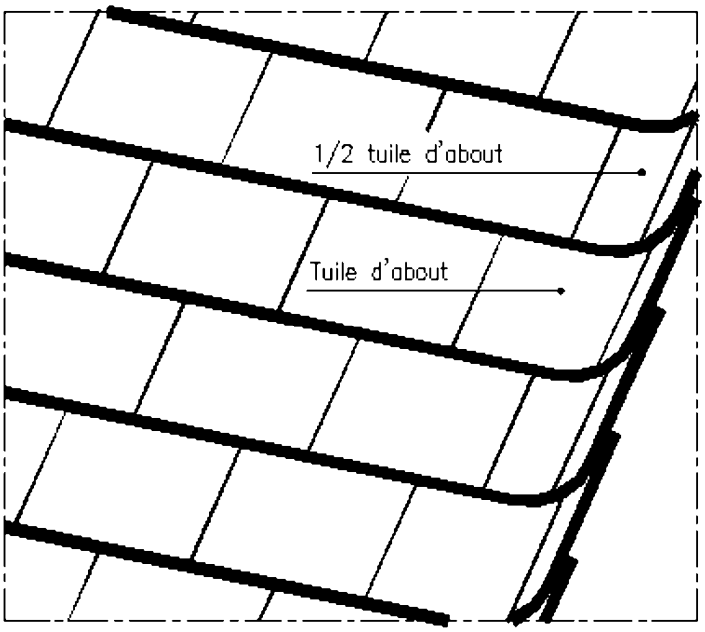


Figure 10 Tuile et demi-tuile d'about

La pose à joints croisés nécessite l'emploi des demi-tuiles ou tuiles spéciales fournies par le fabricant.

3.4.2.2.2 Rive latérale biaise

Lorsque l'eau a tendance à affluer vers la ligne de rive (ligne réceptrice), la rive latérale est traitée en noue de

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

façon à acheminer l'eau vers l'égout.
Lorsque l'eau a tendance à s'éloigner de la ligne de rive (ligne fuyante), la rive latérale est traitée en arêtier.

3.4.3 Faîtage

3.4.3.1 Faîtage droit
La ligne de faîte est recouverte de pièces faîtières spécialement conçues.
Les conditions de pose sont les suivantes :

3.4.3.1.1 Faîtage à sec (fig. 11)

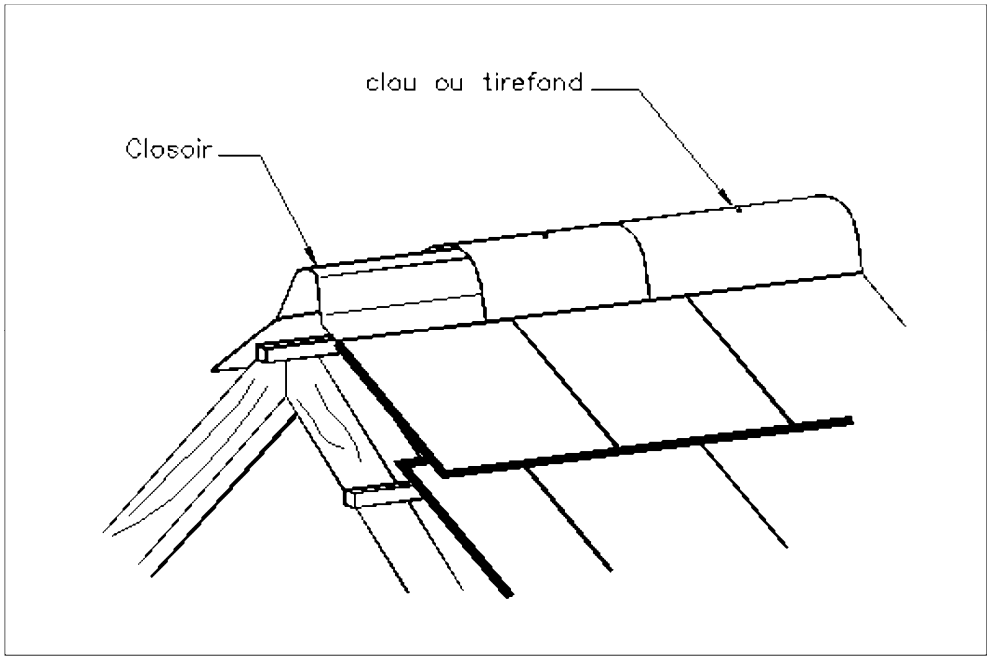


Figure 11 Faîtage à sec

Suivant les modèles, les éléments de faîtière sont posés bout à bout ou par recouvrement. Des bandes de recouvrement préfabriquées (ou closoirs) fournies ou prescrites par le fabricant sont interposées entre le dernier rang de tuiles et le faîtage. Elles recouvrent le dernier rang de tuiles d'une longueur au moins égale à la valeur du recouvrement des tuiles. La fixation est prévue sur la panne faîtière ou la lisse de rehausse par l'intermédiaire de clous, de tirefonds, de clips cloués ou de tout autre système adapté prescrit par les fabricants. Il est nécessaire de prévoir un complément d'étanchéité sur la tête du clou ou du tirefond.

3.4.3.1.2 Faîtage hourdé
Les faîtières sont scellées d'une part entre elles, d'autre part sur les tuiles au moyen d'un mortier prêt à l'emploi tel que défini au paragraphe 2.4 .

- Faîtage à recouvrement : le recouvrement entre faîtières est de 50 mm environ. Il se fait si possible dans le sens opposé au vent de pluie habituel.
  Les liteaux supérieurs doivent être disposés par rapport à la ligne de faîte de façon à obtenir un recouvrement suffisant (50 mm) des faîtières sur les tuiles en béton sans que ces dernières se touchent au faîte.
  Le hourdage de 2 faîtières consécutives ne doit pas atteindre l'extrémité de la faîtière recouverte.
- Faîtage maçonné dans le cas de faîtières posées bout à bout : cette pose nécessite la réalisation d'embarrures et de crêtes au mortier.

3.4.3.2 Faîtage biais
Le faîtage biais est exécuté comme un arêtier (voir art. 3.4.4).

3.4.4 Arêtiers

Sur la ligne d'arêtier, les tuiles sont tranchées biaises selon cette ligne.

3.4.4.1 Arêtiers hourdés
Les tuiles sont scellées entre elles et recouvertes de pièces d'arêtiers scellées au mortier dans les mêmes conditions que celles des tuiles faîtières.

3.4.4.2 Arêtiers posés à sec
Les arêtiers doivent être fixés sur une lisse de réhausse.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

L'étanchéité est assurée par l'interposition de bandes de recouvrement fixées sur la lisse.

Les bandes de recouvrement peuvent être préfabriquées.

3.4.5 Noues (fig. 12)

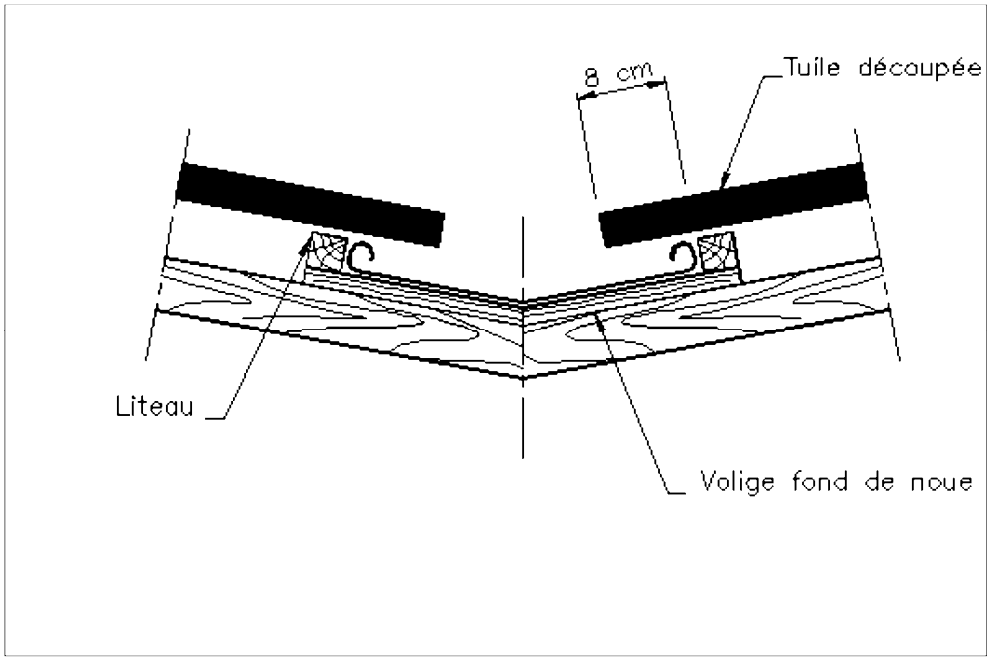


Figure 12 Noue avec revêtement métallique

La noue est généralement constituée par un revêtement métallique posé sur voligeage et dont le développement et le profil sont fonction de sa pente et de la quantité d'eau à évacuer.

Suivant le profil adopté, on exécutera une pince de 20 à 40 mm ou un relevé contre une fourrure en bois établie aux dimensions appropriées (noues encaissées).

En rive de la noue, les tuiles sont tranchées biaises suivant l'axe de la noue, de telle façon que le recouvrement tuile sur métal soit au moins de 8 cm.

La charpente doit être prévue et aménagée pour recevoir la noue.

Une autre solution consiste à réaliser une noue autoportante à l'aide de pièces métalliques rigides.

D'autre part, en ce qui concerne la noue fermée, les prescriptions sus-visées restent valables ; mais, pour ce type de noue, les tranchis biais sont bord à bord suivant l'axe de la noue.

Par suite de sa position, la noue se trouve placée dans des conditions particulièrement défavorables pour les raisons suivantes :

- sa pente est inférieure à celle du rampant de plus faible pente ;
- étant placée à l'intersection de deux versants, la noue reçoit une grande quantité d'eau.

En conséquence, son établissement doit faire l'objet de soins particuliers.

D'une façon générale, les noues sont traitées comme des égouts biais.

Lorsque les pentes des deux versants sont très différentes, il convient notamment de prendre toutes dispositions pour éviter les infiltrations d'eau sur le versant dont la pente est la plus faible.

On pourra se référer aux DTU 40.41 et 40.45 .

3.4.6 Pénétrations et brisures

Il existe deux sortes de pénétrations : les pénétrations continues et les pénétrations discontinues.

3.4.6.1 Pénétrations continues

Par pénétration continue, l'on entend des ouvrages qui limitent la surface de la couverture sur tout un côté de celle-ci (par exemple : mur mitoyen, tête de pignon).

3.4.6.1.1 Pénétration continue suivant la ligne de plus grande pente de la couverture

Ces ouvrages sont traités soit par un couloir latéral, soit à l'aide d'un couloir et de noquets.

Solution avec couloir latéral (fig. 13)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

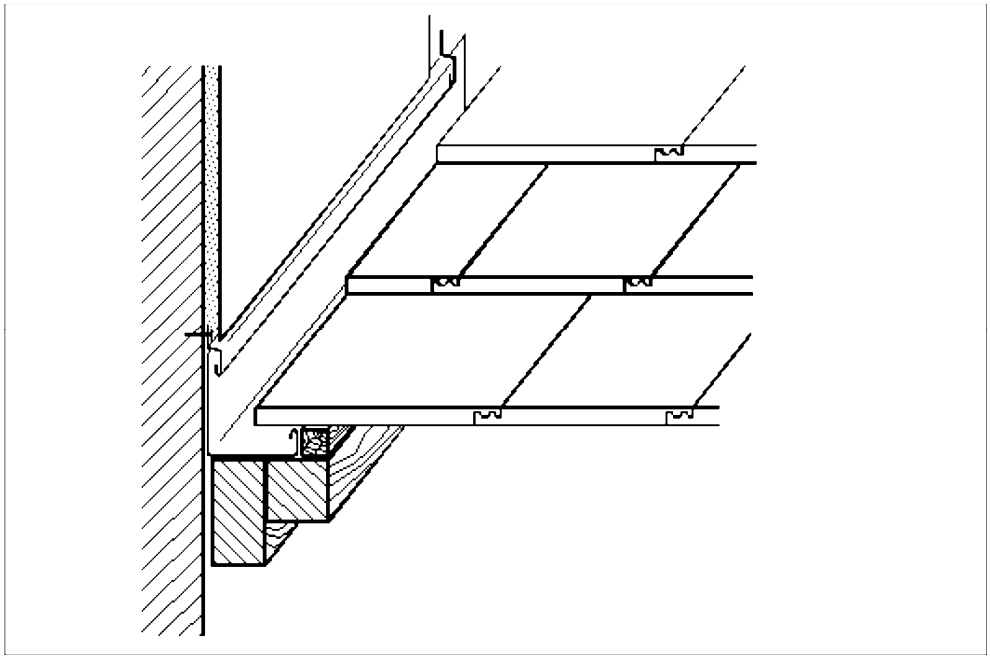


Figure 13 Pénétration continue avec couloir latéral

Les tuiles sont tranchées en rive. Elles recouvrent un couloir d'une profondeur égale à la hauteur d'un liteau, reposant sur toute sa largeur sur une pièce de bois.

La largeur du couloir est d'au moins 16 cm, de façon à permettre son nettoyage. Le recouvrement tuile sur métal doit être, comme pour une noue, d'au moins 8 cm (fig. 12).

Le relevé intérieur avec pince est calé par un liteau pour éviter sa déformation dans le temps. Le relevé extérieur du couloir dépasse d'au moins 8 cm le niveau supérieur des tuiles. Il est recouvert d'une bande à solin engravée.

Lorsque la pénétration n'est pas continue sur toute la ligne de pente, le couloir est arrêté une rangée de tuiles au moins en aval de la pénétration, il s'achève par un exutoire en sifflet recouvrant au moins une tuile.

Solution avec couloir et noquets (fig. 15 a et 15 b)

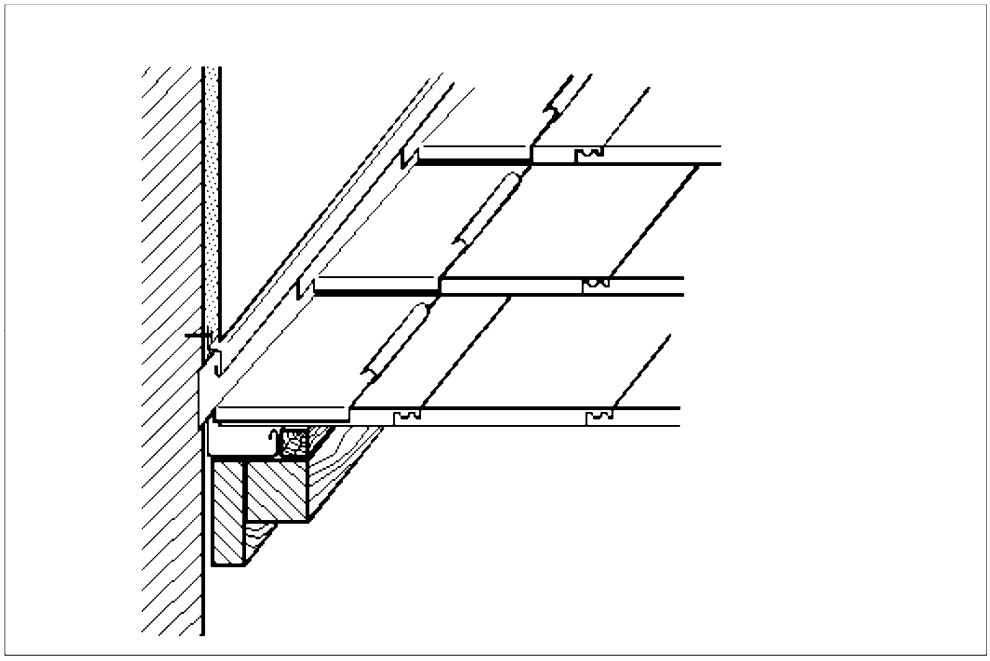


Figure 15a Pénétration continue avec couloir et noquets

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

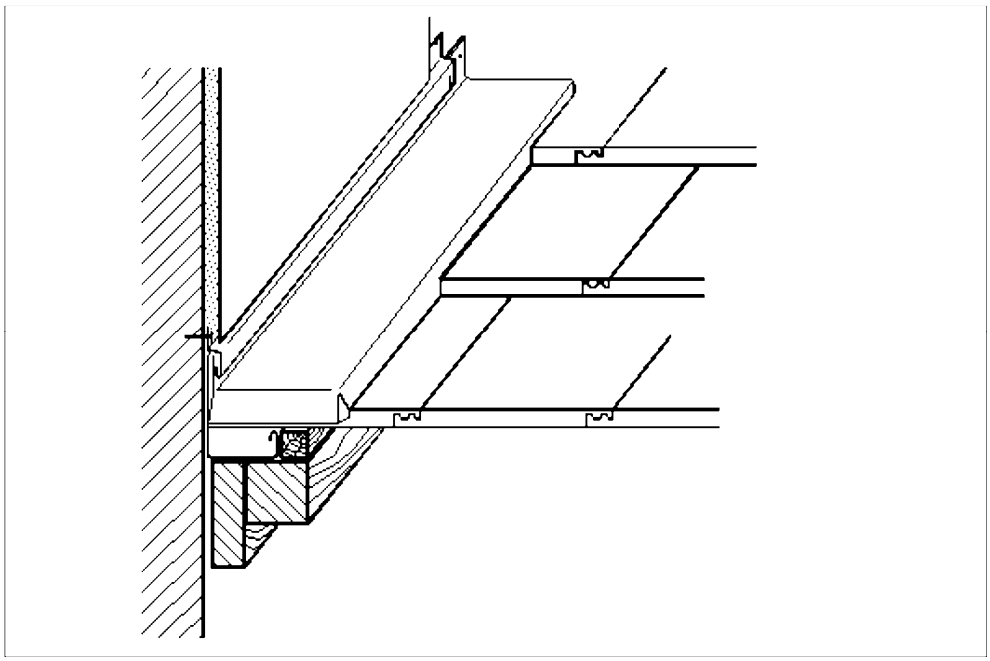


Figure 15b Pénétration continue avec couloir et bande de recouvrement

Ces ouvrages peuvent être réalisés comme précédemment par un couloir d'une profondeur égale à la hauteur du liteau, les tuiles étant recouvertes de noquets ou d'une bande de recouvrement.

Les noquets sont placés sur chaque tuile, la couvrant sur toute sa longueur et en remontant le long de la paroi de pénétration. Les noquets doivent être insensibles à la corrosion et être conçus pour éviter les déformations nuisibles à l'étanchéité.

La fonction assurée par les noquets implique qu'ils présentent des caractéristiques de stabilité de forme, de dimension et de durabilité.

La forme des noquets peut être par exemple du type proposé figure 14 .

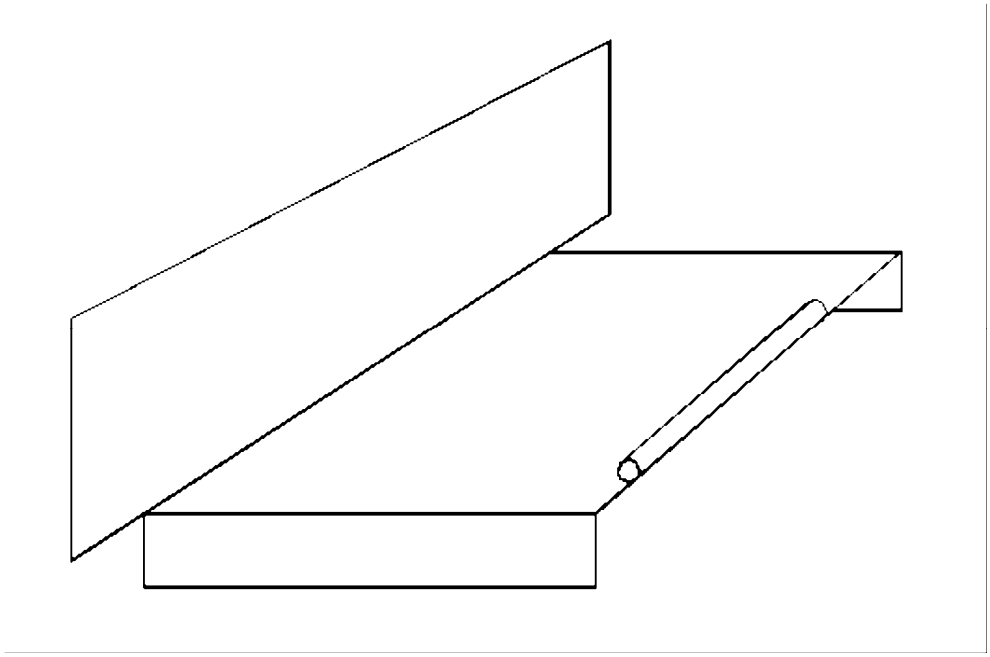


Figure 14 Exemple de noquet

La largeur est égale aux deux tiers de la largeur des tuiles.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

La longueur est telle qu'elle permet un emboîtement ajusté sur les tuiles.

Le relevé est au moins de 10 cm.

On veillera à la pose que tuiles de rive et noquets ne présentent pas de pente transversale dirigée vers la ligne de pénétration, rejetant ainsi l'eau vers la partie courante de la couverture.

Les noquets sont éventuellement calfeutrés en sous-face par une bande de mastic SNJF de première catégorie, destinée à empêcher le passage et la stagnation des poussières.

Les noquets sont solidaires des tuiles et ne doivent pas être fixés au mur afin de permettre le libre jeu de la couverture par rapport à ce dernier.

Les rabats du couloir et des noquets sont couverts par une bande couvre-joint engravée.

Lorsque la pénétration n'est pas continue sur toute la ligne de pente, le couloir est arrêté une rangée de tuiles au moins en aval de la pénétration. Il s'achève par un exutoire en sifflet recouvrant au moins une tuile.

3.4.6.1.2 Pénétration continue perpendiculaire à la ligne de plus grande pente de la couverture

Deux cas sont possibles :

a. l'intersection perpendiculaire a lieu au point haut de la couverture : l'ouvrage est traité comme indiqué à l' article 3.4.2.1 « Rives de tête » ;
b. l'intersection perpendiculaire a lieu au point bas de la couverture : elle est alors couramment dénommée « chéneau » (fig. 16).

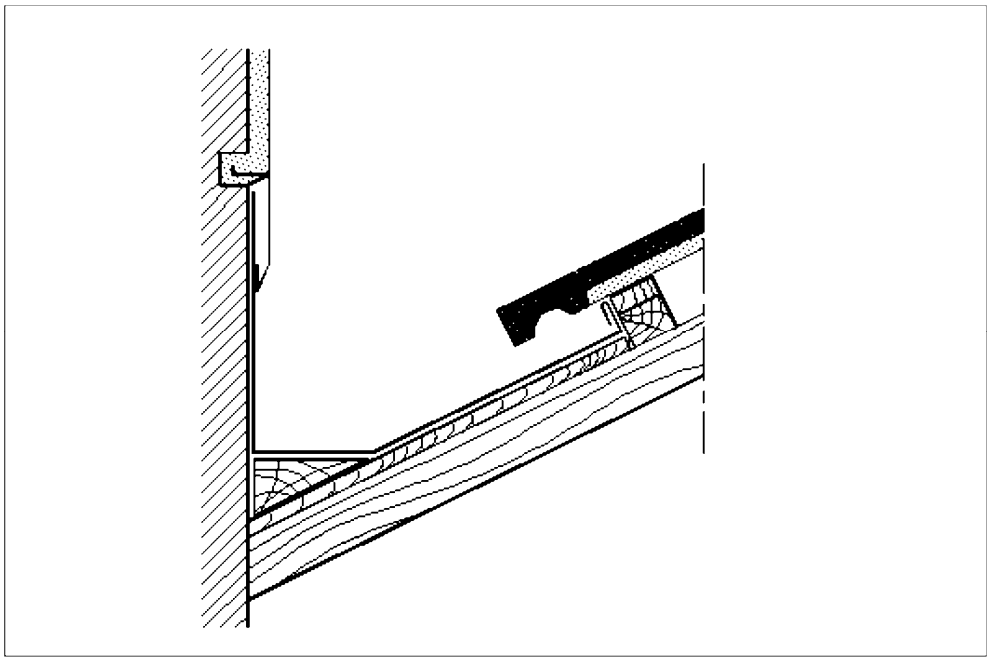


Figure 16 Pénétration continue traitée en chéneau

Les dimensions du chéneau doivent permettre l'évacuation des eaux recueillies (cf. norme NF P 30-201, art. 7.4).

3.4.6.1.3 Pénétration continue oblique par rapport à la ligne de plus grande pente de la couverture

L'ouvrage est traité comme une rive de tête ou comme un chéneau selon que l'eau a tendance à fuir ou à rejoindre la ligne d'intersection entre le versant et la pénétration.

3.4.6.2 Pénétrations discontinues

Les pénétrations discontinues sont des ouvrages isolés à l'intérieur de la surface de la couverture : souches, lanterneaux, cages d'ascenseur, murs ne couvrant pas toute la longueur du long pan.

Sur les côtés de l'ouvrage, on utilise par exemple des noquets (fig. 17). Sur le devant, on opère, par exemple, comme pour une pénétration continue.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

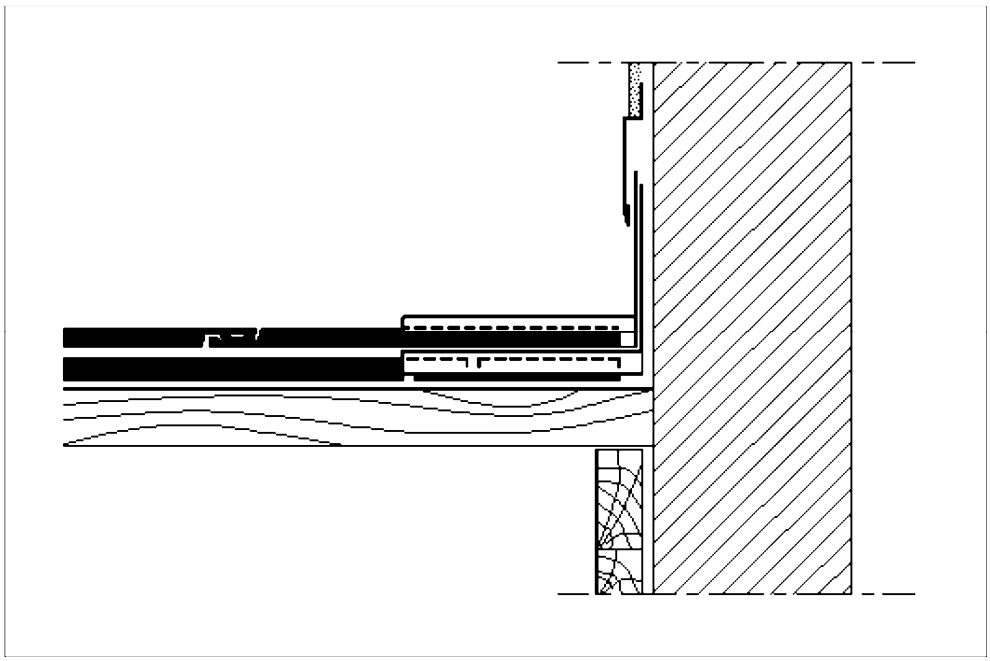


Figure 17 Pénétration discontinue avec noquets

Sur la partie amont de l'ouvrage, on réalise généralement un derrière indépendant en métal sur forme de pente (ou « besace ») ou un chéneau.

Les raccordements aux angles se font par exemple par goussets soudés (fig. 18).

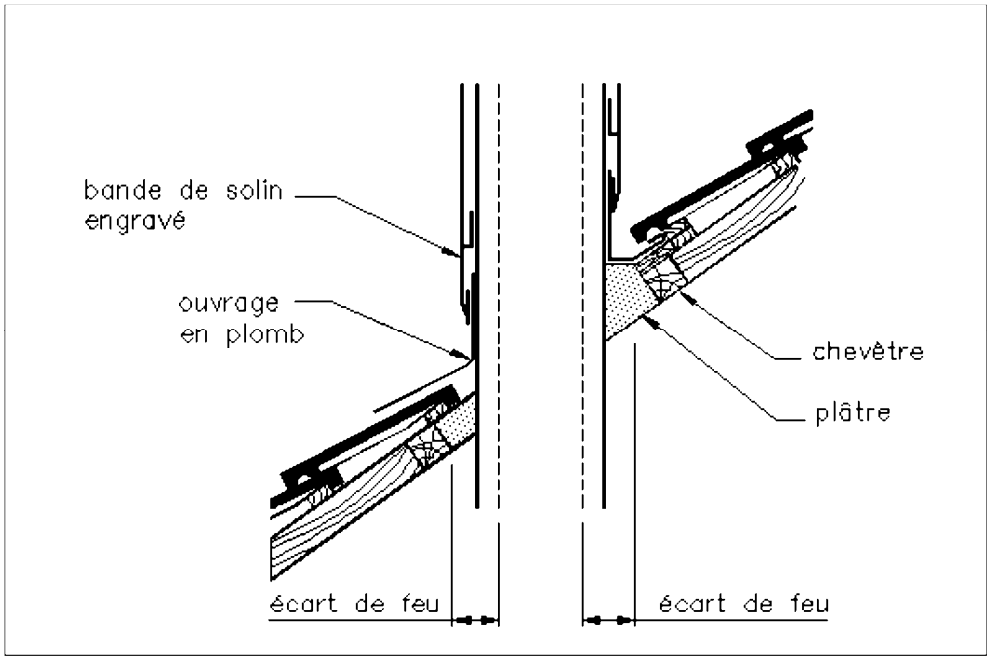


Figure 18 Pénétration discontinue (passage de cheminée)

Lorsqu'il s'agit d'une souche de cheminée, la distance entre les bois de la face intérieure du conduit (écart de feu) doit respecter le minimum prescrit par la réglementation en vigueur dans la région considérée. (A titre indicatif, pour la ville de Paris, l' ordonnance préfectorale du 5 mai 1975 stipule que toute face intérieure des conduits de fumée en maçonnerie devra être à 16 cm au moins du bois de charpente et à 7 cm au moins des légers bois de menuiserie).

3.4.6.3 Brisures

Les brisures sont réalisées à l'aide de bandes de recouvrement pliées selon l'angle à réaliser. Le rang de tuiles

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

amont repose sur un doublier (fig. 19 et 20).

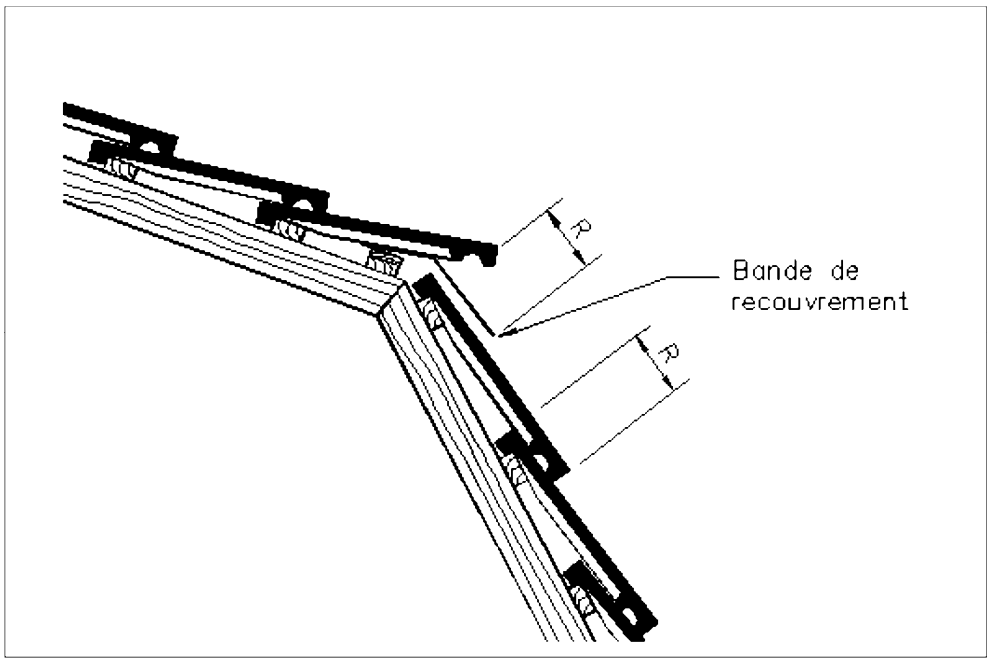


Figure 19 Brisure à angle saillant

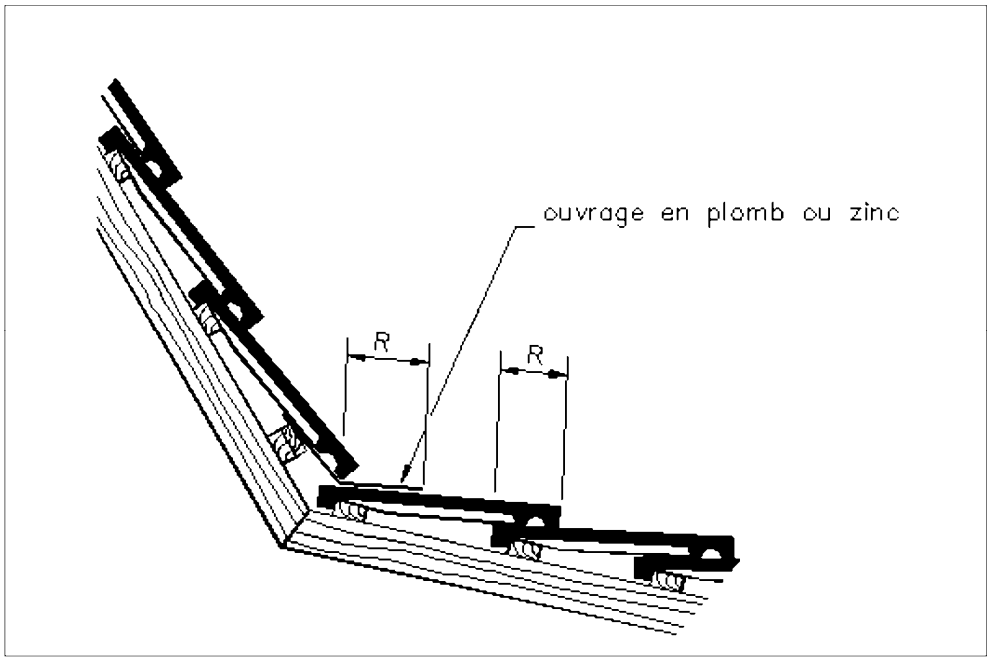


Figure 20 Brisure à angle rentrant

3.4.7 Bande à rabattre

On peut, en raccord avec les pénétrations constituées par des ouvrages en bois ou en béton, substituer à la bande de solin une bande à rabattre avec calfeutrement au mastic plastique.

3.5 Pose des tuiles avec écran

3.5.1 Généralités

On entend par « écran », un élément généralement continu souple ou rigide, interposé entre le comble et la face interne des tuiles.

L'écran doit permettre la fixation des liteaux supports des tuiles ainsi que les contre-liteaux destinés à assurer la ventilation de la sous-face de ces dernières, et pour lesquels les dispositions à respecter sont définies aux articles

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

ci-après.

L'écran peut également remplir d'autres fonctions, par exemple : isolation thermique.

Dans le cas où les charges constituées par la couverture et son support (tuiles, liteaux, contre-liteaux) sont transmises à l'écran, les conditions de mise en oeuvre, notamment celle résultant des charges réglementaires, doivent faire l'objet d'une étude particulière de la part du maître d'oeuvre.

L'interposition éventuelle d'un écran doit être prévue dans les documents particuliers du marché.

3.5.2 Ecran souple

Le matériau constitutif de cet écran doit répondre aux spécifications de l' article 2.6.1 .

En aucun cas, cet écran ne peut être mis directement sur les liteaux, et il est indispensable que l'air circule entre sa surface et les tuiles.

L'écran est fixé tendu sur les chevrons et le niveau d'appui des liteaux est relevé par une contre-latte d'épaisseur minimale 20 mm, clouée sur la face supérieure du chevron (fig. 21). Il est indispensable que l'air circule entre la surface de l'écran et les tuiles.

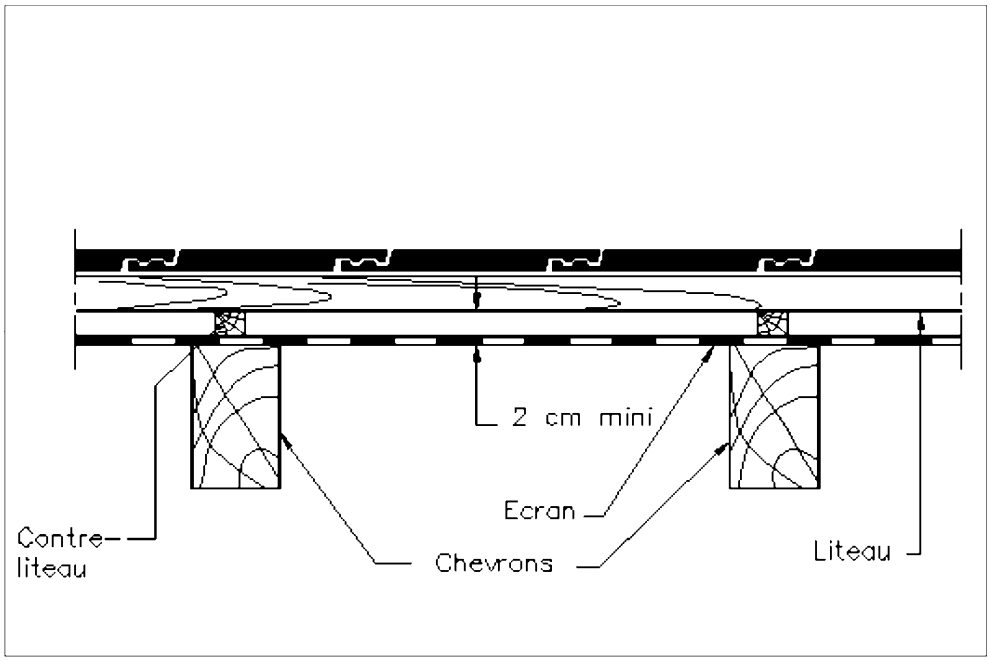


Figure 21

Dans le cas de comble non isolé sous rampant, on peut également disposer l'écran sur les chevrons sans le tendre.

Dans ce cas, la distance entre l'écran et le liteau, mesurée à mi-portée entre les chevrons, doit être de 4 à 5 cm.

La ventilation doit être assurée selon les dispositions prévues à l' article 3.7 .

3.5.3 Ecran rigide

3.5.3.1 Ecran en bois ou en panneaux dérivés du bois

Le plan d'appui des liteaux est relevé par une contrelatte ou un liteau de 20 mm. Les entraxes de ces contrelattes sont fonction de la section des liteaux et de la charge. Des jeux suffisants doivent être ménagés entre les extrémités des panneaux, à savoir 1 mm par mètre de panneau réparti à chaque extrémité.

Dans le cas où les charges constituées par la couverture et son support (tuiles, liteaux, contre-liteaux) sont transmises à l'écran, les conditions de mise en oeuvre (contraintes dues aux charges, ventilation, disposition de l'isolant et du faux plafond etc.) doivent faire l'objet d'une étude particulière de la part du maître d'oeuvre.

Les écrans en bois ou en panneaux dérivés du bois ne peuvent pas assurer l'étanchéité de la couverture.

Les caractéristiques de ces bois et de ces panneaux sont définies aux articles 2.6.2.1, 2.6.2.2 et 2.6.2.3 .

3.5.3.2 Ecran en terre cuite ou en maçonnerie

Cet écran doit être l'un des types décrits aux articles 2.6.2.4 et 2.6.2.5 et permettra d'assurer la ventilation de la sous-face des tuiles.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3.6 Réalisation d'une isolation thermique le long des rampants

En aucun cas, l'isolant ne sera au contact de la sous-face des liteaux et a fortiori des tuiles.

> Dans le cas des combles aménagés, le souci d'obtenir une isolation thermique convenable conduit à compléter la structure du toit par des isolants spécifiques disposés le long des rampants.
>
> La résistance thermique de l'isolant et, par conséquent, son épaisseur doivent être précisées dans les Documents Particuliers du Marché.
>
> L'espace résiduel de 20 mm conduit en pratique à prévoir un espace plus important à la mise en oeuvre.
>
> La meilleure solution consiste à placer l'isolant sous les chevrons.

On réservera toujours entre la sous-face des liteaux et l'isolant un vide tel que, compte tenu de l'épaisseur des liteaux et des variations éventuelles de volume de l'isolant, il subsiste toujours un espace d'au moins 20 mm destiné à assurer le libre passage de l'air.

Lorsque le comble est habitable, un habillage de la charpente est généralement prévu en sous-face (voliges, contreplaqué, plaques diverses, ...). Et si l'isolant spécifique est disposé entre les chevrons, il est généralement nécessaire, en raison de l'épaisseur d'isolant prévue, et pour assurer le libre passage de l'air le long de la sous-face des tuiles, de prévoir un dispositif en sous-face des chevrons (par exemple lattes clouées sur taquets destinées à obtenir l'épaisseur disponible nécessaire).

La face inférieure de l'isolant doit toujours être munie d'un pare-vapeur.

Par contre, la face supérieure de l'isolant ne doit pas en comporter.

Lorsque l'isolant est disposé en deux couches superposées, seule la couche inférieure doit comporter un pare-vapeur en sous-face, la couche supérieure devant être constituée par un isolant nu.

Il ne doit pas être disposé de film étanche entre la face supérieure de l'isolant et les tuiles, à moins que, compte tenu de la déformation possible de ce film et des variations éventuelles de volume de l'isolant, il subsiste toujours un intervalle d'au moins 2 cm entre la face supérieure de ce dernier et le film, et que toutes les dispositions soient prises pour assurer la ventilation de cet intervalle.

> La présence d'un film étanche sans ventilation le séparant de l'isolant conduirait à emprisonner, dans ce dernier, l'humidité qui aurait pu se manifester accidentellement, et à lui faire perdre ses qualités spécifiques.

3.7 Ventilation à la sous-face des tuiles

Une ventilation suffisante doit être ménagée à la sous-face des tuiles.

> La ventilation a pour objet d'assurer le bon comportement dans le temps de la structure porteuse et de lutter d'une manière générale contre les désordres pouvant être engendrés par l'eau se trouvant soit sous forme de condensation, soit sous forme de vapeur d'eau.
>
> Dans le cas des écrans rigides en panneaux dérivés du bois, la ventilation établie à la sous-face des tuiles n'exclut pas la nécessité de ventiler la sous-face des panneaux et la structure porteuse en bois.

3.7.1 Cas de la couverture simple, sans écran de nature à supprimer la libre communication entre le volume du comble et la sous-face des tuiles

3.7.1.1

La ventilation est assurée par une série d'ouvertures situées en bas de versant et en haut de versant constituées :

- pour les entrées d'air :
  - soit par des chatières,
  - soit par des ouvertures résultant de la forme géométrique des tuiles, ces ouvertures étant bien entendu non obturées,
  - soit linéairement par des ouvertures pratiquées dans l'avant-toit ;
- pour les sorties d'air :
  - soit par des chatières (disposées en quinconce par rapport aux chatières basses si celles-ci existent),
  - soit linéairement par des faîtages spécialement conçus pour cet usage.

La ventilation peut se faire également par des ouvertures pratiquées dans les pignons, lorsque les pignons ne sont pas distants de plus de 15 m.

3.7.1.2

La section totale des orifices de passage d'air doit être au moins égale à 1/5000 de la surface projetée de la couverture dans un plan horizontal. Dans le cas d'emploi de chatières, il doit y avoir un minimum de 3 chatières par versant (2 en bas, 1 en haut). La section utile des chatières doit être d'au moins 10 cm².

3.7.1.3

Les ouvertures de ventilation dont la plus petite dimension est supérieure à 20 mm doivent comporter un grillage

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

de mailles suffisamment fines pour empêcher l'intrusion des oiseaux et des rongeurs.

3.7.2 Cas de la couverture avec écran supprimant la libre communication entre le volume du comble et la sous-face des tuiles

3.7.2.1
La ventilation est assurée par une série d'ouvertures situées en bas de versant et en haut de versant constituées :

- pour les entrées d'air :
  - soit par des chatières,
  - soit par des ouvertures résultant de la forme géométrique des tuiles, ces ouvertures étant bien entendu non obturées.
  - soit linéairement par des ouvertures pratiquées dans l'avant-toit ;
- pour les sorties d'air :
  - soit par des chatières (disposées en quinconce par rapport aux chatières basses si celles-ci existent).
  - soit linéairement par des faîtages spécialement conçus pour cet usage.

3.7.2.2
La surface totale des orifices de passage de l'air doit être au moins égale à 1/3000 de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal, avec, s'il s'agit de chatières, un minimum de 3 par rampant (2 en bas, 1 en haut).
Si les entrées d'air sont assurées de façon linéaire le long de l'égout par des ouvertures pratiquées dans l'avant-toit, et si les sorties d'air ne sont pas également assurées de façon linéaire par des faîtages spéciaux, on dispose les tuiles chatières en une ligne horizontale à proximité du faîtage, leur section d'ouverture cumulée étant au moins égale à 1/6000 de la surface projetée du comble sur un plan horizontal.

> La nécessité d'augmenter la surface des orifices de passage de l'air par rapport au cas visé à l' article 3.7.1 résulte du fait que la circulation de l'air s'effectue moins librement.
> Les entrées et sorties d'air linéaires sont recommandées car elles assurent une meilleure circulation à la sous-face des tuiles.
> En effet, le but recherché est d'obtenir une circulation d'air la plus régulière possible.

Lorsque la longueur du rampant est supérieure à 8 m, et afin que la circulation de l'air ne soit pas arrêtée par les pertes de charge, il conviendra de prévoir :

- soit une ligne de chatières supplémentaires sensiblement à mi-longueur du rampant,
- soit une épaisseur de lame d'air supérieure à celle indiquée à l' article 3.7.2.3 .

3.7.2.3
L'épaisseur de la lame d'air sous le liteau doit être au moins égale à 20 mm.

3.8 Protection contre la neige poudreuse

Dans le cas d'une couverture en éléments discontinus telle que celle faisant l'objet du présent Cahier des Clauses Techniques, la protection contre la neige poudreuse ne peut pas être assurée par le seul assemblage de ces éléments entre eux.

> Les exigences vis-à-vis de la protection contre la neige poudreuse doivent être précisées dans les documents particuliers du marché.
> Si le comble n'est pas utilisé, la protection contre la neige poudreuse peut être reportée au niveau du plancher du comble, et sa nature est fonction de la nature de ce plancher.

En conséquence, lorsqu'une telle protection est souhaitée au niveau du rampant, il est nécessaire de recourir à l'emploi d'un écran (souple ou rigide) tel que défini aux articles 2.6 et 2.6.2 en veillant à respecter les dispositions prévues aux articles 3.5 et 3.5.3 et, éventuellement, 3.6 , si cet écran est disposé au-dessus d'un isolant thermique.
Cela requiert une étude préalable de conception, notamment pour les ouvrages particuliers de couverture.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe 1 Définition des sites (auxquels il est fait référence dans le présent document)

Site protégé

Fond de cuvette entourée de collines sur tout un pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé pour cette seule direction du vent.

Site normal

Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes, étendues ou non (vallonnements, ondulations).

Site exposé

Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.

A l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple Mont-Aigoual et Mont Ventoux) et certains cols.

NOTA

les sites correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe 2 Liste des DTU et normes cités en référence

1 DTU et règles de calcul

DTU 31.1
Charpente et escaliers en bois
DTU 31.2
Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois
DTU 32.1
Construction métallique : charpente en acier.
DTU 32.2
Construction métallique : charpente en alliages d'aluminium.
DTU 40.41
Couverture par grands éléments en feuilles et bandes en zinc.
DTU 40.45
Couverture par grands éléments en feuilles et bandes en cuivre.
Règles CB 71
Règles de calcul des charpentes en bois.

2 Normes

NF A 45-009
Cornières à ailes égales et à coins arrondis laminées à chaud - Dimensions.
NF A 45-010
Cornières à ailes inégales et à coins arrondis laminées à chaud - Dimensions.
NF A 55-401
Métaux non ferreux - Demi-produits en plomb laminés à froid - Caractéristiques.
NF A 91-131
Fils d'acier galvanisés à chaud - Spécification du revêtement de zinc.

NF B 52-001
Règles d'utilisation du bois dans les constructions. Partie 1. Niveaux de résistance des pièces de bois. Partie 2. Méthodes d'essais. Partie 3. Qualité des bois et contraintes admissibles - Règles de calcul - Exécution des assemblages.
NF B 54-100
Panneaux de particules - Définition - Classification - Désignation.
NF B 54-110
Panneaux de particules - Caractéristiques dimensionnelles.
NF B 54-155
Contreplaqués à plis (d'usage général) - Spécifications générales.
NF B 54-160
Contreplaqué à plis (d'usage général) - Caractéristiques dimensionnelles des panneaux.

NF E 27-951
Pointes pour usage courant.

NF P 30-201
Code des conditions minimales d'exécution des travaux de couverture des bâtiments et édifices.
NF P 31-311
Tuiles en béton à glissement à emboîtement longitudinal.
NF P 34-401
Couverture - Plaques nervurées en acier galvanisées prélaquées ou non - Caractéristiques dimensionnelles.
NF P 34-402
Couverture - Métal - Bandes métalliques façonnées - Spécifications.
NF P 84-307
Feutre bitumé à armature en voile de verre (36 S V.V.).

© CSTB 1990 - Imprimé par VINCI CONSTRUCTION FRANCE le 26/12/2013

https://www.engcopilot.com/